

PAT-NO: JP404001723A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04001723 A

TITLE: THERMAL WRITING TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
DEVICE

PUBN-DATE: January 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

CHIBA, TORU

KUBOTANI, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ASAHI OPTICAL CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP02103871

APPL-DATE: April 19, 1990

INT-CL (IPC): G02F001/133, G09G003/18

US-CL-CURRENT: 349/22

ABSTRACT:

PURPOSE: To allow uniform heating even with a large-sized liquid crystal element by housing the liquid crystal element into a closed space where the plotting by a laser beam is possible and providing heating means.

CONSTITUTION: The liquid crystal element 11 is housed into the closed space 18 and this closed space 18 is heated and held. The closed space 18 is internally heated when transparent panel heating elements 16a and 17a are energized via a temp. control circuit 19. The air in the space 18 is forcibly (convectionally) circulated by a fan 20. The energization to the transparent

panel heating elements 16a and 17a is controlled according to the temp. in the closed space 18 detected by a temp. sensor 21. The thermal writing type liquid crystal element 11 is held at a preset uniform temp. over the entire surface.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-1723

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 02 F 1/133  
G 09 G 3/18

識別記号

5 6 5

庁内整理番号

8806-2K  
8621-5G

⑭ 公開 平成4年(1992)1月7日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 熱書き込み型液晶表示装置

⑯ 特 願 平2-103871

⑰ 出 願 平2(1990)4月19日

⑱ 発 明 者 千 葉 亨 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑲ 発 明 者 窪 谷 洋 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社  
内

⑳ 出 願 人 旭光学工業株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

㉑ 代 理 人 弁理士 三浦 邦夫

明 細 書

1. 発明の名称

熱書き込み型液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 温度変化により透明状態と散乱状態に変化する熱光学効果を有する液晶素子に、レーザ光を照射してその熱により表示パターンを描画する熱書き込み型液晶表示装置において、

上記液晶素子を、レーザ光による描画が可能な閉じられた空間内に収納し、該閉空間を加熱する加熱手段を設けたことを特徴とする熱書き込み型液晶表示装置。

(2) 請求項1において、上記閉空間は、所定の間隔で配設された、面状透明発熱体を有する一対の透明パネルを有し、この一対の透明パネルの間に、液晶素子が配設されている熱書き込み型液晶表示装置。

(3) 請求項1または2において、上記閉空間内には、空気流を生じさせる強制循環手段が設けられている熱書き込み型液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

「技術分野」

本発明は、熱光学的効果を利用する熱書き込み型液晶表示装置に係り、特に液晶セルの温度保持装置に関する。

「従来技術およびその問題点」

熱書き込み型液晶表示装置は、熱を加えることによって生じる液晶の相変化を利用して、液晶パネルに表示パターンを描画し、この描画像を例えば投影スクリーンに投影して観察するものである。加熱には、細密な描画を行なうためレーザ光が一般に用いられ、熱書き込み型液晶素子としてはスメクチック液晶が用いられる。一対の透明基板の間に封入されたスメクチック液晶は、スメクチックA相として垂直配向されて常時は透明状態をなし、この透明状態の液晶分子に、レーザ光を照射して加熱すると、アイソトロピック相へ相転移する。そしてこの後レーザ光の照射を停止して急冷すると、ランダム配向となる。このランダム配向状態は、投影光に対して散乱作用を有する、い

わゆる き込まれた状態である。このためレーザー光が照射されない液晶表示部分の透明部分と、照射された散乱部分との透過光の比をもってコントラスト比をなす表示画像が得られ、これを投影して観察像とすることができる。勿論、観察像は、レーザー光により連続して描画することにより、動画としても観察できる。

このスメクチック液晶の相転移に伴う書き込みは、熱光学効果と呼ばれ、温度変化に基づいているため、その描画性能は、液晶相の温度変化に極めて関係が深い。このため、液晶素子に予めバイアス温度をかけ、描画性能を向上させる工夫が一般的になされている。すなわち、液晶セルを相転移温度より僅かに低い温度に保温するべくバイアス温度をかけると、レーザー光照射による相転移温度までの加熱時間を短縮することができ、高速の描画を実現することができる。また低出力のレーザーパワーでの書き込みができる。そして高速書き込みおよび低パワーでの書き込みが実現できれば、レーザービームが照射される位置からその近傍

への熱伝導も少なくなり、より高い解像度での描画が可能となる。

この作用を得るためには、バイアス温度を液晶表示有効面の全域において均一に与えることが不可欠である。すなわちバイアス温度が不均一であると、液晶への書き込みの際、到達温度差、冷却スピードの差が生じ、この結果、表示画像全体にコントラスト差が生じたり、描画線幅が均一でない等、画質の低下を招く。

一方、この熱書き込み型液晶表示装置は、レーザービームによって描画するため、数 $\mu$ mの細線による描画ができ、これをプロジェクションシステムによって拡大投影できる特徴がある。ところが表示画像の大画面化および高解像度が望まれるなかで、レーザービーム径の絞込には限界があるため、拡大倍率が大きくなるにつれて、スクリーン上に投影される最小線幅も大きくなるという不可避の性質がある。このため大型の画面では、細線での描画という熱書き込み型液晶表示装置の長所が発揮しにくい。勿論、大型画面でも最小線幅を

小さくするには、液晶素子を大型化して拡大倍率を低く抑えればよい。しかし、液晶素子が大型化すればする程、これに均一なバイアス温度をかけることが困難であった。

この液晶素子の大型化および均一なバイアス温度の印加の要求に対し、表示有効面を3~4 cm<sup>2</sup>程度とし、液晶を挟む透明基板の周辺部を線状ヒータで加熱するタイプのものが実現されている。しかし、この線状ヒータによる加熱では、この程度のサイズでも、液晶素子の表示有効部の中心部と周辺部でのバイアス温度差が7℃にも達し、表示画質が低下してしまう。

将来的には、さらに大画面での高品位な表示が求められることが予想され、このためにはより大きな有効表示面積を持つ液晶素子をより均一に保温する技術が必要となる。しかし、現在知られている液晶素子の加熱技術では、さらに大きい温度分布が生じてしまい、液晶素子の大型化ができたとしても、細線による描画は困難であり、また画面全体のコントラストを均一にした高品位な大画

面を得ることができない。

#### 「発明の目的」

本発明は、このような従来技術についての問題意識に基づき、熱書き込み型液晶表示装置において、大型の液晶素子でも、これをより均一に加熱（保温）することができる装置を得ることを目的とする。

#### 「発明の概要」

本発明は、従来の熱書き込み型液晶素子の加熱あるいは保温手段は該素子を直接加熱するという発想に基づいており、これが不均一な温度分布を生じさせているという認識に基づいて完成されたものである。

すなわち本発明は、液晶を挟む透明基板を加熱して液晶素子自体を加熱するという従来の液晶加熱の発想から離れ、液晶素子を閉空間内に収納し、この閉空間を加熱することにより、液晶素子を均一に加熱保温するようにしたことを特徴としている。

このように液晶素子を閉空間に収納してその閉

空間を加熱すると、液晶素子全体を極めて均一に加熱することができる。従ってこの閉空間内の液晶素子に、レーザ光により表示パターンを描画すると、レーザ光が照射されて加熱される部分と、照射されない部分との温度がそれぞれ均一になり、このため描画線幅が一定となり、かつ表示画像全体のコントラストも均一になる。

この閉空間は、例えば、所定の間隔で配設された、面状透明発熱体を有する一対の透明パネルと、この一対の透明パネルを囲む枠体とから構成することができる。

またこの閉空間には、空気流を生じさせる強制循環手段を設けることが望ましい。

#### 「発明の実施例」

以下図示実施例について本発明を説明する。第1図、第2図は本発明による熱書き込み型液晶表示装置10の実施例を示す。熱書き込み型液晶素子11は、上述のように、一対の透明基板11aの間に、スメクチック液晶を挟んでなっており、この熱書き込み型液晶素子11は、本発明の特

とする加熱保温ボックス12内に収納されている。加熱保温ボックス12は、液晶素子11と平行で一定の距離を保つ左右枠板13、14と、この左右枠板13、14の周囲を囲む周囲枠体15とを有し、左右枠板13、14には、その中心部に描画（表示）開口13a、14aが穿設されている。この左右枠板13と14の内面には、それぞれ、描画開口13aと14aを蓋ぐ形で透明パネル16、17が添着されている。これらの左右枠板13、14、周囲枠体15および透明パネル16、17が、閉空間18を構成する。

透明パネル16と17にはそれぞれ、面状透明発熱体16aと17aが設けられている。この面状透明発熱体16aと17aは、例えば10Ω/□の抵抗値を持つITO（インジウム・スズオキシド）膜から構成することができる。この面状透明発熱体16aと17aには、温度制御回路19を介して、通電される。

閉空間18内には、その周囲枠体15内壁に複数の強制循環ファン20が設けられている。閉空

間18内にはまた温度センサ21が設けられており、この閉空間18の出力は温度制御回路19に入力される。

以上の熱書き込み型液晶表示装置10は、温度制御回路19を介して面状透明発熱体16aおよび17aに通電すると、閉空間18内が加熱される。またファン20によって、閉空間18内の空気は強制循環（対流）される。面状透明発熱体16aおよび17aへの通電制御は、温度センサ21によって検知される閉空間18内温度に応じて行なわれ、その結果、熱書き込み型液晶素子11は、その全面が予め設定した均一な温度に保持される。つまり液晶素子11は、発熱手段に直接接触することなく、加熱され強制循環（対流）され所定の温度に保持される閉空間18内の空気を介して、加熱保温されるので、その全体に渡って極めて均一な温度分布（バイアス温度）が得られる。

なお閉空間18の「閉」は、「密閉」を意味しない。閉空間18の加熱保温に悪影響がない範囲

で、左右枠板13、14または周囲枠体15にブリーズ孔を穿けてもよい。また熱書き込み型液晶素子11を閉空間18内に収納するとは、少なくとも、熱書き込み型液晶素子11の表示部を閉空間18内に位置させることをいう。

次に第3図により、以上の熱書き込み型液晶表示装置10を用いた拡大投影系の実施例を説明する。

熱書き込み型液晶表示装置10には、ダイクロイックミラー31で反射する描画光学系30からのレーザ光と、ダイクロイックミラー31を透過する投影光学系40からの照明光との両者が照射される。すなわち描画光学系30は、書き込みレーザ光源32、コリメータレンズ33、第1、第2の偏光ミラー（ガルバノミラー）34、35および集光レンズ36からなり、集光レンズ36を出たレーザ光がダイクロイックミラー31に入射する。偏光ミラー34、35はそれぞれ、書き込みレーザ光源32から出たレーザ光を水平方向、垂直方向に二次元的に偏向させるもので、偏

向されたレーザ光は、集光レンズ36を介して、本発明の熱書き込み型液晶表示装置10の液晶素子11に集光され、表示パターンが描画される。すなわち左右枠板13の描画開口13aを通過して液晶素子11に描画レーザ光が到達し、液晶がその熱エネルギーで加熱されて相転移され、その後レーザ光の照射を停止すると、急冷されて散乱核を形成し、液晶層への書き込みがなされる。

投影光学系40は、このようにして熱書き込み型液晶素子11に描かれた表示パターンをスクリーン41上に照射するもので、キセノンランプ等からなる投影光源42、反射器43、コリメートレンズ44、投影レンズ45および上記スクリーン41を有する。ダイクロイックミラー31と本発明の熱書き込み型液晶表示装置10は、コリメートレンズ44と投影レンズ45の間に位置している。投影光源42からの光束は、直接あるいは反射器43で反射してコリメートレンズ44に入射し、これにより平行光とされた後、ダイクロイックミラー31を透過して、本発明の熱書き

込み型液晶表示装置10に入射する。すなわち左右枠板13の描画開口13aおよび液晶素子11を透過した後、左右枠板14の開口14aから投影レンズ45に入射し、スクリーン41に拡大投影される。この投影像は、描画光学系30によって熱書き込み型液晶素子11上に描かれた表示パターンの拡大像である。

本発明の熱書き込み型液晶表示装置10によれば、閉空間18内に収納した液晶素子11の中心部と周辺部の温度差を $\pm 0.1$ ℃程度に抑えることができる。従って、液晶セルを相転移温度より僅かに低いバイアス温度に保温することができ、レーザ光照射による相転移温度までの加熱時間を短縮するとともに、全体の描画性を揃えることができ、表示面全体において高速の描画を実現することができる。また低出力のレーザパワーでの高速書き込みができるから、レーザビームの照射位置からその近傍への熱伝導も少なくなり、周辺部と中心部とで線幅およびコントラストとも差のない高解像の描画が可能となる。線状ヒータを用い

て加熱する従来の熱書き込み型液晶素子では、周辺部と中心部の温度差が約7℃にも達しており、その線幅およびコントラストは、周辺と中心とで2倍以上の差があった。本発明によれば、この差を殆どなくすることができる。

なお、投影光学系40内には、常法に従い、その熱線による光学要素の損傷を防止するための熱線吸収フィルタを設けることができる。

上記実施例では、熱書き込み型液晶表示装置10の閉空間18を加熱する手段として、面状透明発熱体16a、17aを示した。この面状透明発熱体16aと17aによれば、広い加熱面積を確保できるという利点があるが、本発明は他の加熱手段を用い、あるいは併用することを妨げない。

#### 「発明の効果」

以上のように本発明によれば、熱書き込み型液晶表示装置において、レーザ光によって書き込みを行なうべき液晶素子を閉空間内に収納し、この閉空間を加熱して間接的に液晶素子を加熱するよ

うにしたので、その全体を極めて小さい温度分布としてバイアス温度をかけることができる。従って、表示面の全体に渡り、ばらつきのない細線で描画した表示パターンを得ることができ、かつそのコントラストも画面中で均一にすることができる。

加熱手段を面状透明発熱体とすれば、広い加熱面積で効率的に加熱でき、また閉空間内に強制循環手段を設ければ、閉空間内の温度分布をより小さくして液晶素子をさらに均一に加熱することができる。

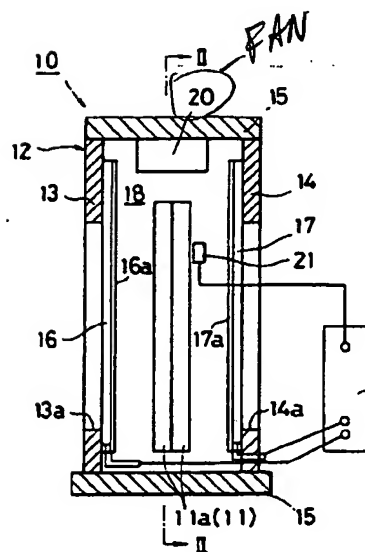
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の熱書き込み型液晶表示装置の実施例を示すもので、第1図は第2図のI-I線に沿う断面図、第2図は第1図のII-II線に沿う縦断面図である。

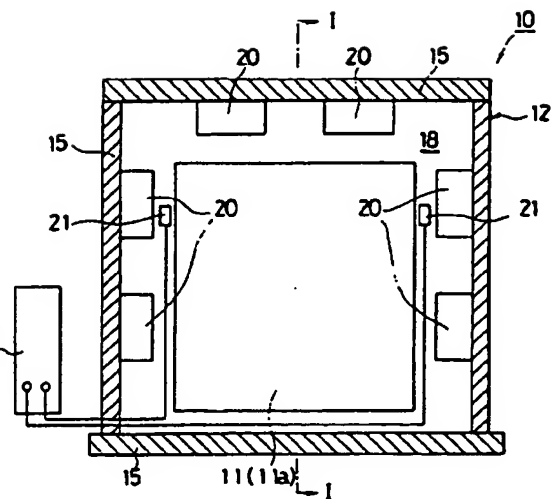
第3図は第1、2図の熱書き込み型液晶表示装置を組み込んだ拡大投影表示装置の光学的系統図である。

10…熱書き込み型液晶表示装置、11…熱書き込み型液晶素子、12…加熱保温ボックス、13、14…左右枠板、13a、14a…端面開口、15…周囲枠体、16、17…透明パネル、16a、17a…面状透明発熱体、18…閉空間、19…温度制御回路、20…ファン（強制循環手段）、21…温度センサ、30…端面光学系、31…ダイクロイックミラー、32…書き込みレーザー光源、33…コリメータレンズ、34、35…偏光ミラー、36…集光レンズ、40…投影光学系、41…スクリーン、42…投影光源、43…反射鏡、44…コリメータレンズ、45…投影レンズ。

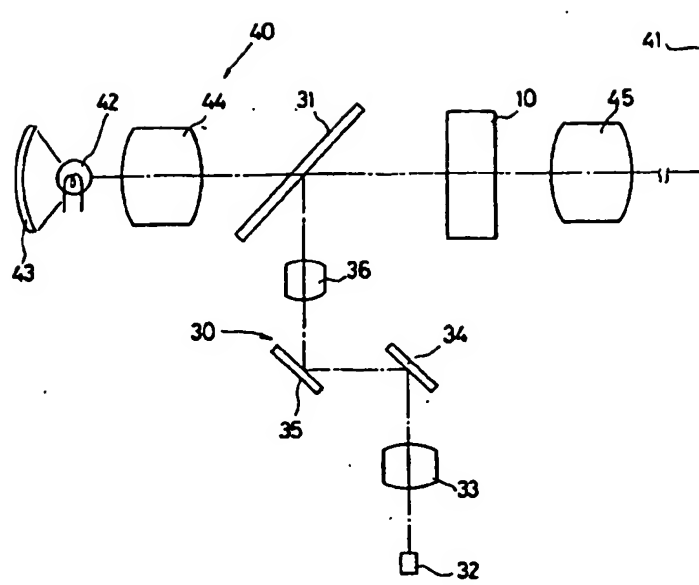
特許出願人 旭光学工業株式会社  
 同代理人 三浦邦夫



第1図



第2図



第 3 図